

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
 Отделение информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Компонент фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам в ИПК «Антиплагиат.ТПУ»

УДК 004.775:378.62.147.88

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В7Б	Любовников Дмитрий Александрович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Кузнецов Дмитрий Юрьевич	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП ТПУ	Дукарт Сергей Александрович	к.и.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД	Мезенцева Ирина Леонидовна	ассистент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»	Погребной Александр Владимирович	к.т.н., доцент		

**Планируемые результаты обучения по основной образовательной
программе подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и
вычислительная техника»**

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	Применять глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания для создания и обработки новых материалов
P2	Применять глубокие знания в области современных технологий машиностроительного производства для решения междисциплинарных инженерных задач
P3	Ставить и решать инновационные задачи инженерного анализа, связанные с созданием и обработкой материалов и изделий, с использованием системного анализа и моделирования объектов и процессов машиностроения
P4	Разрабатывать технологические процессы, проектировать и использовать новое оборудование и инструменты для обработки материалов и изделий, конкурентоспособных на мировом рынке машиностроительного производства
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования в области современных технологий обработки материалов, нанотехнологий, создания новых материалов в сложных и неопределенных условиях
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные высокотехнологичные линии автоматизированного производства, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда на машиностроительном производстве, выполнять требования по защите окружающей среды
<i>Универсальные компетенции</i>	
P7	Использовать глубокие знания по проектному менеджменту для ведения инновационной инженерной деятельности с учетом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности
P8	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности
P9	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификации, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации
P10	Демонстрировать глубокие знания социальных, этических и культурных аспектов инновационной инженерной деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития
P11	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Техническое задание к реализации компонента фильтрации, поиска и формирования отчётов по нагрузкам в ИПК «Антиплагиат.ТПУ»</p>
---	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Аналитический обзор 2. Изучение архитектуры распределённой платформы 3. Проектирование модели базы данных компонента 4. Реализация компонента 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Архитектура распределённой платформы 2. Структура базы данных компонента

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>
--

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Дукарт Сергей Александрович
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:
1. Аналитический обзор
2. Изучение архитектуры распределённой платформы
3. Проектирование модели базы данных компонента
4. Реализация
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
6. Социальная ответственность

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Кузнецов Дмитрий Юрьевич	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В7Б	Любовников Дмитрий Александрович		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Уровень образования бакалавриат
Отделение информационных технологий
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2020 / 2021 учебного года)

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
07.02.2021	Анализ предметной области	5
11.02.2021	Анализ функциональных требований	5
14.02.2021	Изучение архитектуры распределённой платформы	10
21.02.2021	Проектирование схемы базы данных	15
07.03.2021	Реализация моделей	30
04.04.2021	Реализация модуля загрузки данных	15
28.05.2021	Финансовый менеджмент	10
30.05.2021	Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Кузнецов Дмитрий Юрьевич	к.т.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Погребной Александр Владимирович	к.т.н., доцент		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8В7Б	Любовникову Дмитрию Александровичу

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оклад инженера – 9500 руб./мес. Оклад руководителя – 31000 руб./мес. Тариф на эл. энергию – 3,66 руб./квт·час
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Районный коэффициент 30%. Накладные расходы 10%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	-Анализ конкурентных технических решений
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика работ; Формирование бюджета затрат на научное исследование: -материальные затраты; -заработная плата (основная и дополнительная); - отчисления на социальные цели; - накладные расходы
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	-Определение эффективности исследования

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- | |
|---|
| 1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ |
|---|

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОСГН ШБИП ТПУ	Дукарт Сергей Александрович	к.и.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В7Б	Любовников Дмитрий Александрович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8В7Б	Любовникову Дмитрию Александровичу

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Тема ВКР:

Компонент фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам в ИПК «Антиплагиат.ТПУ»	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования – веб-приложение «Антиплагиат.ТПУ», представляет собой программный продукт. Рабочее место – рабочий стол с персональным Компьютером.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	– "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 09.03.2021); – ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя; – ГОСТ Р 50923-96. Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения;
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	– отсутствие или недостаток необходимого освещения – отклонение показателей микроклимата – повышенный уровень шума – опасность поражения током
3. Экологическая безопасность:	– отсутствие прямого воздействия на окружающую среду. – средства, необходимые для разработки и эксплуатации программного комплекса могут наносить вред окружающей среде. Вследствие этого требуется организация утилизации отходов оргтехники.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Перечень возможных ЧС на объекте: <i>техногенного характера</i> – пожары, взрывы Наиболее типичная ЧС – пожар;

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В7Б	Любовников Дмитрий Александрович		

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 73 страницы, 8 рисунков, 13 таблиц и 18 источников.

Ключевые слова: разработка, антиплагиат, программный комплекс, отчёт, ИПК «Антиплагиат.ТПУ».

Цель работы – разработка компонента фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам в ИПК «Антиплагиат.ТПУ».

В результате разработан компонент фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам в информационно-программном комплексе «Антиплагиат.ТПУ». компонент реализует все необходимые функциональные требования по проекту.

Компонент был реализован с помощью языка программирования Scala.

В качестве СУБД использовалось PostgreSQL.

Для реализации методов выгрузки данных в отчет в Excel была использована библиотека Apache POI.

Область применения: проект разрабатывался для Томского политехнического университета.

1 Оглавление

Термины и определения	14
Введение.....	16
1 Анализ предметной области.....	18
2 Функциональные требования.....	20
2.1 Основные функциональные требования	20
2.2 Дополнительные функциональные требования.....	22
3 Архитектура распределенной платформы.....	23
3.1 Архитектура платформы	23
3.2 Хранилище документов.....	25
3.3 Протоколы взаимодействия	26
3.4 Взаимодействие с системой «Антиплагиат ВУЗ»	26
3.5 API внутреннего сервиса.....	26
3.6 Очередь обработки документов	26
4 Проектирование схемы базы данных	28
4.1 Модель базы данных.....	28
4.2 система управления базами данных.....	29
4.3 Разработанная схема базы данных	30
5 Реализация моделей базы данных	32
5.1 среда разработки	32
5.2 язык программирования	33
5.3 Описание моделей.....	33
6 Выгрузка данных в Excel.....	37
6.1 Apache POI.....	37
6.2 Результат выгрузки	37

7	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	39
7.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований.....	39
7.1.1	Потенциальные потребители результатов исследования	39
7.1.2	Анализ конкурентных технических решений.....	39
7.1.3	SWOT-анализ.....	41
7.2	Планирование научно-исследовательских работ	43
7.2.1	Структура работ в рамках научного исследования	43
7.2.2	Определение трудоемкости выполнения работ	44
7.2.3	Разработка графика проведения научного исследования	48
7.2.4	Бюджет научно-технического исследования	50
7.2.5	Оценка экономической эффективности проекта.....	55
	Выводы по разделу	56
8	Социальная ответственность.....	58
8.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	58
8.1.1	Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства.	58
8.1.2	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	59
8.2	Производственная безопасность	59
8.2.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов	61
	Отклонение показателей микроклимата.....	61
8.3	Экологическая безопасность	66

8.3.1	Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду	66
8.3.2	Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.	66
8.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	67
8.4.1	Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований.	67
8.4.2	Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований.....	67
8.4.3	Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.....	68
	Выводы по разделу	69
	Заключение	70
	Список использованных источников	71

Термины и определения

Проект – реализуемый программный продукт, направленный на создание информационно-программного комплекса по взаимодействию с системой «Антиплагиат ВУЗ».

Информационно-программный комплекс (ИПК) – программный комплекс, предназначенный для выполнения определенных пользовательских задач и рассчитанный на непосредственное взаимодействие с пользователем.

Приложение – программный комплекс, позволяющий осуществлять проверку текстовых документов на наличие заимствований в системе «Антиплагиат ВУЗ».

Аутентификация – процедура проверки подлинности пользователя посредством ввода пользователем ликвидной пары логин-пароль.

Авторизация – предоставление пользователю прав на выполнение определенного набора действий в приложении, соответствующих его роли.

Заимствование – текстовый фрагмент проверяемого документа, полностью, либо частично совпадающий с текстовым фрагментом источника и оформленный с нарушением правил цитирования (отсутствует, либо некорректно указана полная библиографическая справка об источнике).

Самоцитирование – текстовый фрагмент проверяемого документа, полностью, либо частично совпадающий с текстовым фрагментом источника, автором, либо соавтором которого является личность, загрузившая проверяемый документ.

Цитирование – текстовый фрагмент проверяемого документа, полностью, либо частично совпадающий с текстовым фрагментом источника и оформленный в соответствии с правилами цитирования (с указанием полной библиографической справки об источнике). Цитированием являются общеупотребимые выражения, фрагменты текстов нормативно-правовой документации, библиографические списки.

Процент заимствования – отношение всех найденных заимствований к общему объему проверяемого документа (в символах).

Процент самоцитирования – отношение всех найденных самоцитирований к общему объему проверяемого документа (в символах).

Процент цитирования – отношение найденных цитирований к общему объему проверяемого документа (в символах).

Отчет – результат проверки документа. Краткий отчет содержит процент оригинальности и список источников заимствований. Полный отчет – процент оригинальности, список источников заимствований, текст проверяемого документа, разметку заимствований.

Модуль поиска – программный модуль, реализующий поиск загруженных документов по параметрам. Результатом поиска является перечень загруженных документов, соответствующий выбранным параметрам.

Введение

Антиплагиат – это специализированный программно-аппаратный комплекс, предназначенный для поиска заимствований в тексте. Широко применяется для анализа курсовых работ, рефератов, ВКР (выпускная квалификационная работа), докладов, дипломов, отчётов, монографий, диссертаций, научных статей.

Действующий сервис проверки файлов ТПУ имеет проблемы со стабильностью и скоростью проверки загружаемых файлов, в частности в периоды пиковых нагрузок – сессии, защиты ВКР.

В данной научно исследовательской работе разрабатывается компонент фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам в ИПК «Антиплагиат.ТПУ». Данный компонент является частью информационно-программного комплекса «Антиплагиат.ТПУ», который призван оптимизировать использование ресурсов вуза, обеспечить бесперебойное функционирование сервиса и увеличить скорость проверки загружаемых файлов. Для обеспечения доступа всем пользователям ВУЗа к системе проверки работ на плагиат – «Антиплагиат ВУЗ».

ИПК «Антиплагиат.ТПУ» предназначен для проверки текстовых документов на наличие заимствований. ИПК «Антиплагиат.ТПУ» взаимодействует непосредственно с системой «Антиплагиат ВУЗ».

Результатом проверки является отчет о проверке, содержащий информацию об оригинальности документа, источниках заимствований, а также детальную информацию с разметкой по всему проверяемому документу и указанием фрагментов, которые система идентифицировала как заимствования.

Результат проверки оформляется отчетом, где пользователь может увидеть какая часть проверяемого документа написана самостоятельно, а какая является заимствованием и из какого источника.

Отчет, предоставляемый системой «Антиплагиат ВУЗ», направлен исключительно на информирование пользователей о наличии заимствований в проверяемом документе и не может быть использован в качестве обвинений в нарушении авторских прав.

Отчет может быть использован в качестве обоснования подлинности авторской работы в процессе обучения, подготовки выпускных квалификационных работ, диссертаций и пр., а также в других, не противоречащих законодательству, целях.

1 Анализ предметной области

Идея создания антиплагиата в России зародилась в 2004 году, когда было решено создать программу, для проверки текста на наличие в нем заимствований.

В 2005 году была создана первая программа для проверки текста на уникальность – «Антиплагиат».

Она имеет хороший функционал, проверяет текст на любом языке, в результате проверки отображает отчет, где указывает на то, какие именно фрагменты были скопированы и являются плагиатом.

С годом в год все большее количество высших учебных заведений предъявляют требования к уровню оригинальности текста лабораторных, самостоятельных, курсовых и дипломных работ [1]. Сегодня почти все учебные заведения требуют оригинальные тексты работ.

Антиплагиатом пользуются преподаватели для контроля учащихся учебных заведений, а также студенты, чтобы заранее знать, пройдет написанная ими работа или нет.

Для обеспечения доступа всем пользователям ВУЗа к системе проверки работ на плагиат – «Антиплагиат ВУЗ», было принято решение о разработке ИПК «Антиплагиат.ТПУ».

Системы антиплагиата используют сложные алгоритмы для проверки на уникальность. Самый-самый распространённый — алгоритм (или метод) шинглов (от англ. shingle, «чешуйка»).

Суть этого метода сводится к поиску дословных совпадений.

Программа разбивает текст на небольшие кусочки (шинглы), состоящие из определённого количества слов.

Для каждого шингла вычисляется хеш — специальный уникальный набор букв и цифр, в котором как бы зашифровано содержание этого куска текста. В одном тексте не может быть два шингла с уникальным хешем.

И вот как происходит проверка: сервис берёт ваш текст и текст, который он считает похожим, и начинает сравнивать хеш отдельных шинглов. Чем больше совпадений, тем ниже уникальность и выше вероятность, что один из текстов — копия другого (может быть не полностью, но частично).

В дополнение к стандартному методу шинглов сервисы улучшаются и добавляют дополнительные способы проверки. Например, алгоритм лексического совпадения ищет в текстах похожие термины и понятия. А алгоритм псевдоуникализации помогает определить текст, который обработали с помощью сервиса повышения уникальности.

2 Функциональные требования

2.1 Основные функциональные требования

Для ИПК «Антиплагиат.ТПУ» были предоставлены функциональные требования. Проведём анализ требований, относящихся к компоненте фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам.

Перед тем как переходить к описанию диаграмм вариантов использования рассмотрим диаграмму действующих лиц, представленную на рисунке ниже.

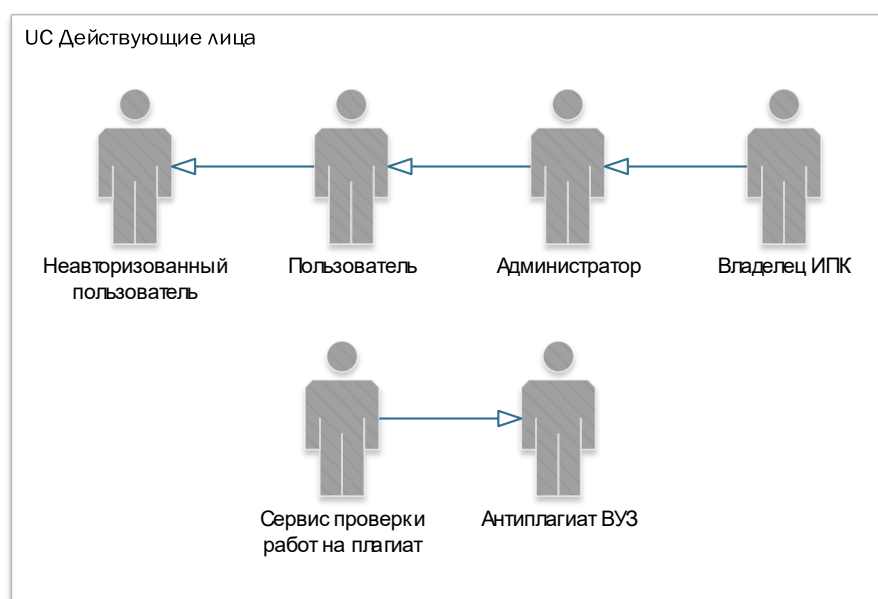


Рисунок 1 – Действующие лица

На данной диаграмме представлена иерархия всех Пользователей ИПК и внешних участников. Связь обобщения следует читать следующим образом: Пользователь наследует все поведения своего родителя + имеет свое поведение в ИПК.

Например, Администратор может делать все то, что делает Владелец ИПК, но может еще и блокировать Пользователя.

Рассмотрим диаграмму вариантов использования «Просмотр отчета о проверке» представленную на рисунке 2.

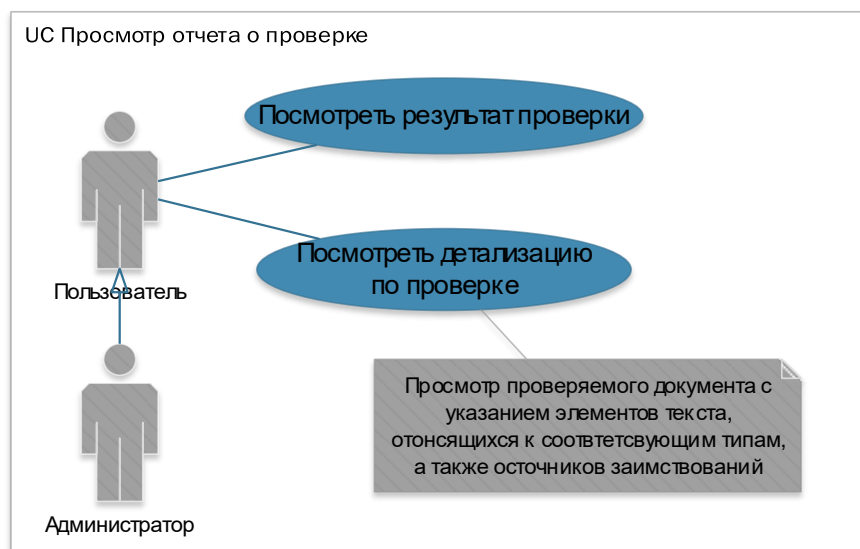


Рисунок 2 – ВИ Просмотр отчета о проверке

Пользователь / Администратор должен иметь возможность просмотреть результат проверки загруженного файла.

Перед этим Пользователь / Администратор должен авторизоваться в ИПК, а файл должен быть загружен и проверен в «Антиплагиат ВУЗ», статус загрузки Проверен.

Основной поток действий:

1. Пользователь / Администратор переходит на страницу загрузок.
2. Система отображает все загруженные файлы:
 - Для пользователя – только его когда-либо загруженные файлы, кроме файлов, которые были помечены на удаление (описание ВИ Удаление приведено ниже);
 - Для администратора – все когда-либо загруженные файлы всеми пользователями ИПК, в т.ч. и помеченные на удаление, либо результат поиска, если поиск был осуществлен, по аналогичному принципу.
3. Пользователь выбирает файл загрузки.
4. Система отображает сводные данные по проверке.

В интерфейс пользователя в качестве результата проверки всегда выводится только процент заимствования. Допускается выводить в качестве справочной информации процент цитирования и самоцитирования, а также процент оригинальности.

2.2 Дополнительные функциональные требования

К дополнительным функциональным требованиям, относящимся к компоненте фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам относится возможность просматривать статистику по загрузкам в интерфейсе ИПК, а также выгружать данные в отчет в любом формате, поддерживаемом MS Excel Администратор ИПК.

Статистика формируется за указанный период с и по.

3 Архитектура распределенной платформы

3.1 Архитектура платформы

В ходе выполнения исследовательской работы была изучена архитектура распределённой платформы. Приведём краткий обзор архитектуры ИПК «Антиплагиат.ТПУ».

При проектировании и разработке распределенной архитектуры необходимо учитывать принцип горизонтального масштабирования, т.е. система должна иметь возможность расширения в процессе работы без потери работоспособности [2]. Процесс масштабирования системы должен осуществляться незаметно для пользователей системы.

Графическое представление архитектуры распределенной платформы представлено на рисунке 3.

Кластер состоит из следующего набора узлов:

- Сервер приложений – содержит в себе приложения;
- Балансер нагрузки – отвечает за распределение нагрузки между пользовательским приложением и сервисами обработки данных;
- Сервисы для обработки данных.

Для реализации необходимо реализовать:

- Компоненты архитектуры и их взаимодействие с внешним сервисом «Антиплагиат ВУЗ»;
- Хранилища документов;
- Очереди обработки документов;
- Компоненты пользовательского интерфейса.

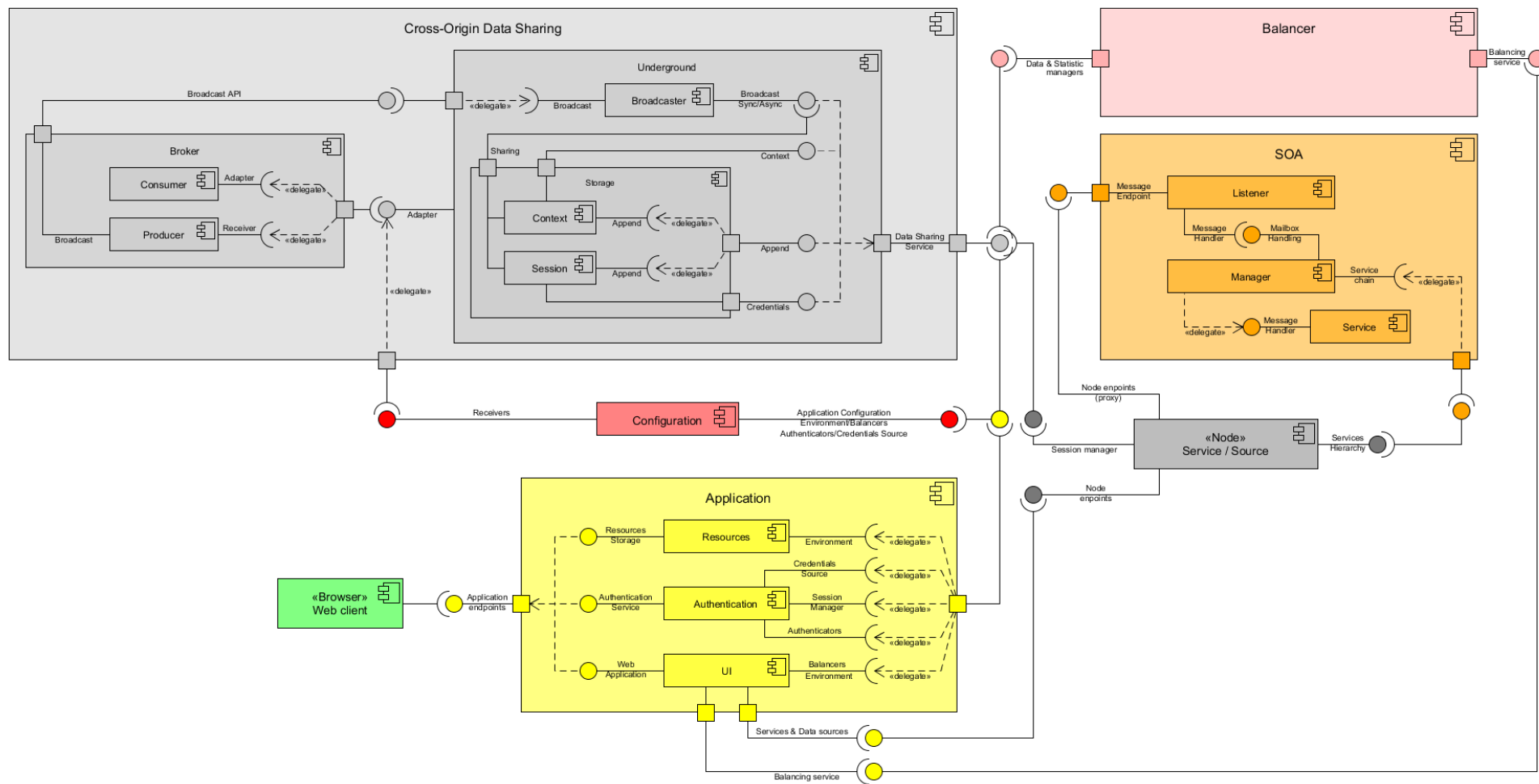


Рисунок 3 – Графическое представление архитектуры распределенной платформы

Архитектура платформы состоит из следующего набора компонент:

- Cross-Origin Data Sharing – обеспечивает обмен данными между узлами кластера;
- SOA – сервисно-ориентированная архитектура с возможностью формирования цепочек прохождения сообщения по сервисами;
- Node – коллекция сервисов;
- Balancer – балансировщик нагрузки между узлами кластера;
- Application – приложение для взаимодействия между пользователем и сервисами.

3.2 Хранилище документов

Реализация хранилища документов осуществляется с целью обеспечения потребности в хранении документов.

Графическое представление хранилища документов можно представить следующим образом.

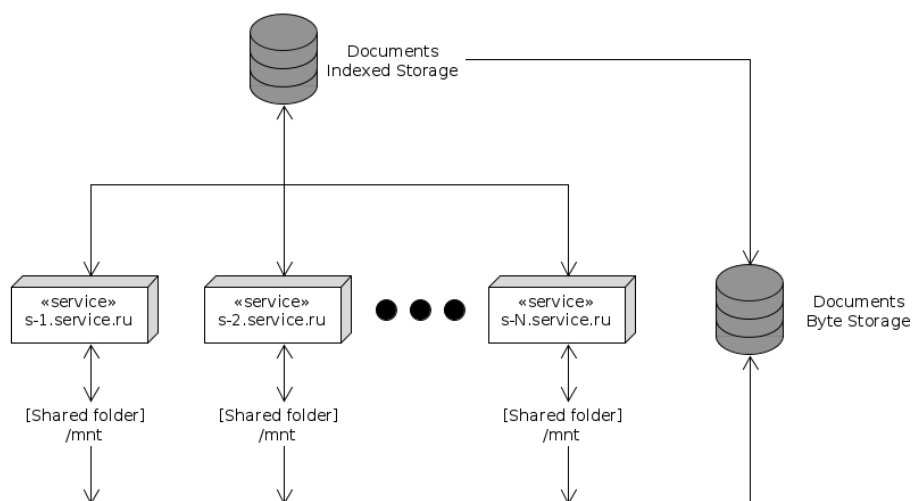


Рисунок 4 – Графическое представление хранилища документов

Для реализации предлагается использовать следующую концепцию:

- Documents Indexed Storage – постоянное индексируемое хранилище для быстрого поиска документа;
- Documents Byte Storage – постоянное хранилище документов в байтовом представлении.

3.3 Протоколы взаимодействия

Для реализации взаимодействия со сторонним сервером проверки текстовых документов на наличие заимствований необходимо:

- реализовать протокол взаимодействия между внутренним и внешним сервисом с использованием документации ApiCorp [3];
- реализовать упрощенный API внутреннего сервиса, посредством которого осуществляется взаимодействие с внешним сервисом.

3.4 Взаимодействие с системой «Антиплагиат ВУЗ»

Интеграция с системой «Антиплагиат ВУЗ» должна осуществляться посредством предоставляемого API.

Взаимодействие должно обеспечивать **следующий функционал:**

- асинхронная загрузка документов на проверку;
- получение текущей фазы проверки документа;
- получение результатов проверки для документа;
- получение отчета о проверке.

3.5 API внутреннего сервиса

Требуемый функционал сервиса:

- загрузка документа на проверку;
- получение списка всех отправленных документов на проверку, в т.ч. и с использованием фильтров;
- получение текущего состояния документа/документов;
- получение результата проверки для документа/документов;
- получение отчета о проверке для документа;
- получение списка всех документов (независимо от владельца документа), в т.ч. и с использованием фильтров.

3.6 Очередь обработки документов

В процессе работы системы в хранилищах документов формируются очереди обработки документов, т.е. последовательности документов, которые в порядке очередности поступают в обработку, система осуществляет процедуру верификации и возвращает результат проверки.

В процессе жизненного цикла документ может подвергаться обработке различными обработчиками, при этом каждый обработчик может работать с неопределенным количеством документов.

Для корректной работы необходимо обеспечить механизм управления очередью таким образом, чтобы количество обрабатываемых документов лимитировалось количеством очередей обработки.

Принципы работы обработчика с документами:

- ограниченное количество очередей документов;
- каждый обработчик одновременно может обрабатывать столько документов, сколько имеется очередей.
- одновременно может работать столько обработчиков, сколько имеется очередей.

Требуемый функционал при работе с очередью обработки:

- добавление документа в очередь с указанием обработчика;
- пропуск документа в очереди (обработчик игнорирует документ и берет следующий);
- удаления документа из очереди (обработчик игнорирует документ и берет следующий);
- изменение приоритета обработки документа;
- приостановка обработки документа.

4 Проектирование схемы базы данных

4.1 Модель базы данных

В данном ИПК используется реляционная база данных. Реляционная БД представляет собой совокупность схем отношений, связанных друг с другом. Реляционная модель данных – позволяет представлять информацию о предметной области с помощью взаимосвязанных таблиц.

В реляционных базах данных вся информация сведена в таблицы, строки и столбцы, которые называются записями и полями соответственно. Эти таблицы получили название реляций. Записи в таблицах не повторяются. Их уникальность обеспечивается первичным ключом, содержащим набор полей, однозначно определяющих запись [4].

К преимуществам реляционной модели данных относится:

- Эта модель данных отображает информацию в наиболее простой для пользователя форме.
- Основана на развитом математическом аппарате, который позволяет достаточно лаконично описать основные операции над данными.
- Реляционная модель обеспечивает полную независимость данных. При изменении структуры реляционной базы данных изменения, которые требуется произвести в прикладных программах, как правило, минимальны.
- Манипулирование данными на уровне выходной БД и возможность изменения.

К недостаткам относится:

- По сравнению с иерархической и сетевой моделями реляционная модель имеет более низкую скорость доступа и требует большего объема внешней памяти. В настоящее время этот фактор не является критическим вследствие многократно возросшего быстродействия компьютеров и такого же роста объема дисковой памяти.

- Часто в результате логического проектирования появляется очень много таблиц, что затрудняет понимание структуры данных.

- Далеко не всегда предметную область можно представить в виде совокупности таблиц. Так, в системах автоматизации проектирования и автоматизированной разработки программного обеспечения требуются гораздо более сложные структуры данных.

4.2 система управления базами данных

В данном проекте используется система управления базами данных PostgreSQL. PostgreSQL — свободная объектно-реляционная система управления базами данных, основанная на языке SQL [5].

PostgreSQL поддерживает большую часть стандарта SQL и предлагает множество современных функций:

- сложные запросы
- внешние ключи
- триггеры
- изменяемые представления
- транзакционная целостность
- многоверсионность

Кроме того, пользователи могут всячески расширять возможности PostgreSQL, например, создавая свои

- типы данных
- функции
- операторы
- агрегатные функции
- методы индексирования

- процедурные языки

А благодаря свободной лицензии, PostgreSQL разрешается бесплатно использовать, изменять и распространять всем и для любых целей — личных, коммерческих или учебных.

4.3 Разработанная схема базы данных

В ходе выполнения данной научно исследовательской работы была разработана схема базы данных – antiplagiarism, модель которой представлена на рисунке ниже.

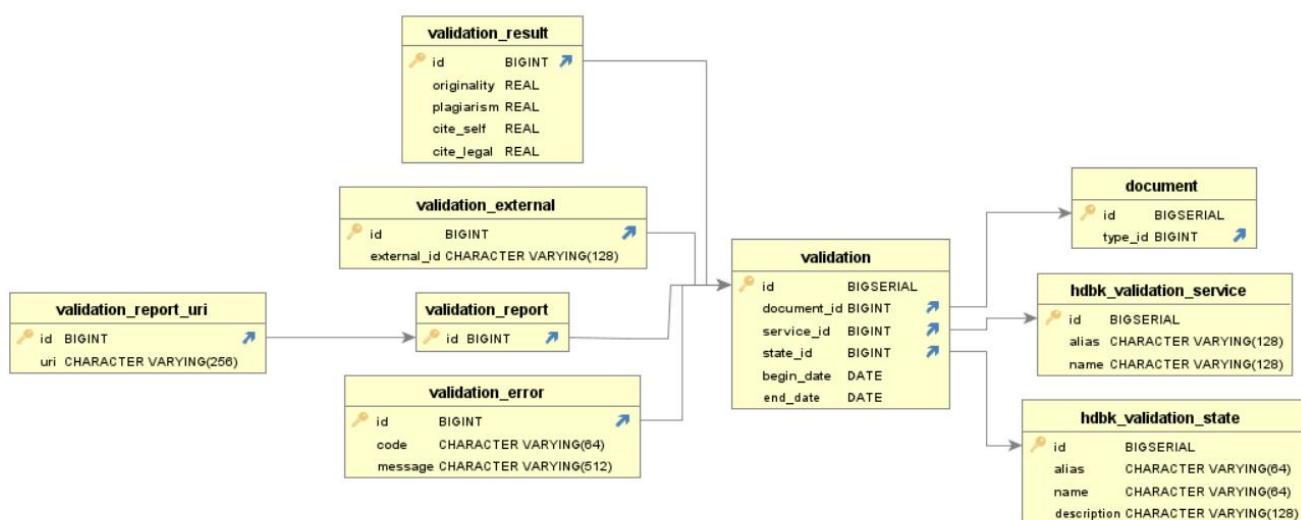


Рисунок 5 – Модель БД схемы antiplagiarism

Опишем назначение таблиц, входящих в схему.

Таблица validation содержит в себе общую информацию о документе, отправленного на проверку плагиата.

Таблица hdbk_validation_state содержит в себе состояние документа при отправке на проверку.

Таблица hdbk_validation_service содержит в себе внешние сервисы, используемые для проверки документа на плагиат.

Таблица validation_external содержит в себе описание документа во внешней системе.

Таблица `validation_result` содержит в себе результат проверки документа на плагиат.

Таблица `validation_report` базовый класс для всех типов отчетов о проверке документов.

Таблица `validation_report_url` содержит в себе ссылку на отчёт проверки документа на плагиат во внешней системе.

Таблица `validation_error` содержит в себе информацию об ошибках при проверке документа на плагиат.

Таблица `document` не является частью данной схемы, а относится к схеме `document` на которую данная схема ссылается.

5 Реализация моделей базы данных

5.1 среда разработки

Следующим этапом проекта будет описание моделей БД в приложении. Для разработки приложения будет использоваться среда разработки IntelliJ IDEA.

IntelliJ IDEA – интегрированная среда разработки программного обеспечения для многих языков программирования, в частности Java, JavaScript, Python, разработанная компанией JetBrains [6].

Особенности данной IDE:

- Глубокий анализ кода. IntelliJ IDEA анализирует код в режиме реального времени и предоставляет помощь при его написании, проверку ошибок, рефакторинг (оптимизация, улучшение кода).
- Автодополнение. Среда разработки выводит список вариантов при написании кода, отображая на экране разработчика наиболее подходящие элементы в данном контексте.
- Разработка на разных языках. Помимо Java, IntelliJ IDEA поддерживает множество других ведущих фреймворков и языков.
- Языковые вставки. Во время создания приложения на выбранном языке, разработчик может использовать фрагмент другого языка программирования.
- Встроенные инструменты разработчика: система контроля версий, декомпилятор и др.
- На сегодняшний день существует две версии IntelliJ IDEA: Community Edition и Ultimate Edition. Community Edition является бесплатной, и не поддерживает некоторые языки и функции доступные в Ultimate Edition. Стоимость пользования IntelliJ IDEA Ultimate составит 499\$ в год.

5.2 язык программирования

В данном проекте используется язык программирования Scala.

Scala — это типизированный язык программирования, который включает функциональное и объектно-ориентированное программирование. Он в первую очередь нацелен на платформу JVM, но также может быть использован для написания программного обеспечения для нескольких платформ, включая нативные платформы, использующие Scala-Native и среды выполнения JavaScript через ScalaJs [7].

Scala — это язык программирования, написанный для повышения масштабируемости приложения. Этот язык предназначен для решения проблем Java и одновременно является более лаконичным.

5.3 Описание моделей

Список моделей, разрабатываемого компонента фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам, изображен на рисунке 6.

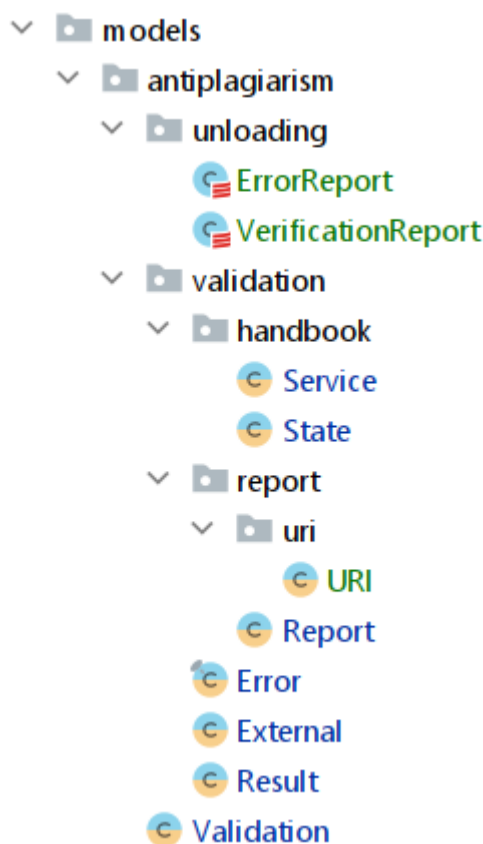


Рисунок 6 – Список моделей

Все представленные на рисунке 4 файлы имеют схожую структуру. Рассмотрим основные функции входящие в описание модели. Для этого будем приводить листинг фрагмента кода и кратко описывать его.

```
def mapper(entry: Statement.Mapper): Service = {  
  new Service(  
    entry[Long]("id"),  
    entry[String]("alias"),  
    entry[String]("name"))  
}
```

Листинг 1 – пример реализации mapper для модели Service

Объектные и реляционные БД используют разные способы структурирования данных. Множество составляющих объектов, например, коллекции и наследование, не представлены в реляционных БД. Когда проектируется объектная модель с большим количеством бизнес-логики, полезно применять такие механизмы для улучшения организации хранения данных и логики, которая работает с ними. Это приводит к различиям в организации. Так что объектная и реляционная схемы не идентичны.

Тем не менее, необходимость в обмене данными между двумя схемами не отпадает, и этот обмен становится, в свою очередь, сложным. Если же объект знает о реляционной структуре — изменения в одной из структур приведёт к проблемам в другой.

Data Mapper — это программная прослойка, разделяющая объект и БД. Его обязанность — пересылать данные между ними и изолировать их друг от друга. При использовании Data Mapper'а объекты не нуждаются в знании о существовании БД. Они не нуждаются в SQL-коде, и (естественно) в информации о структуре БД. Так как Data Mapper - это разновидность паттерна Mapper, сам объект-Mapper неизвестен объекту [8].

```
def getURI(id: Long) =  
  Database.query(Provider.Inari) ("select * from  
  antiplagiarism.validation_report_uri where id = ?") { statement =>  
    statement  
      .long(1, id)  
      .map(this.mapper).head  
  }
```

Листинг 2 – пример реализации запроса get для модели URI

Метод GET запрашивает представление ресурса. Запросы с использованием этого метода могут только извлекать данные. В данном отрывке кода вызывая метод мы указываем id по которому нам нужно получить uri. Благодаря возможностям scala записываем sql запрос в котором выбираем из таблицы antiplagiarism.validation_report_uri данные по нашему id.

```
def delete(validation: Long): Unit = {
  Report.deleteReport(validation)
  Result.deleteResult(validation)
  External.deleteExternal(validation)
  Error.deleteError(validation)
  Database.query(Provider.Inari) ("delete * from
  antiplagiarism.validation where id = ?") { statement =>
    statement
      .long(1, validation)
  }
}
```

Листинг 3 – пример реализации запроса delete для модели validation

Метод DELETE удаляет указанный ресурс. В данном отрывке кода вызывая метод мы указываем id по которому нам нужно удалить информацию о документе отправленного на проверку.

Перед удалением модели validation, необходимо удалить все модели, зависящие от validation. Для этого перед sql запросом на удаление validation, вызываем методы для удаления всех моделей зависящих от модели validation.

Если удаляемая зависимая модель так же имеет зависящие от неё модели, при вызове метода delete вызывается метод delete для зависящих моделей. Например, запрос Report.deleteReport вызовет запрос URI.deleteURI, так как URI ссылается на Report. Поэтому в методе validation.delete вызываем только методы для удаления моделей непосредственно зависящих от validation.

```
def addService(service: Service): Unit = {
  Database.query(Provider.Inari) ("insert into
  antiplagiarism.hdbk_validation_service (id, alias, name) values
  (?, ?, ?)") { statement =>
    statement
      .long(1, service.id)
      .string(2, service.alias)
      .string(3, service.name)
  }
}
```

```
}  
}
```

Листинг 4 – пример реализации запроса add для модели servise

ADD добавляет новые записи ресурса данными запроса. В данном примере метод принимает объект Service и посылает sql запрос insert, в котором создаётся новая запись в таблице с параметрами переданного объекта.

```
def updateService(service: Service): Unit = {  
  Database.query(Provider.Inari) ("update  
antiplagiarism.vhdbk_validation_service set (alias, name) values  
(?, ?) where id = ?") { statement =>  
    statement  
      .long(3, service.id)  
      .string(1, service.alias)  
      .string(2, service.name)  
  }  
}
```

Листинг 4 – пример реализации запроса update для модели servise

UPDATE используется для изменения имеющегося ресурса. В данном случае метод принимает объект Service и посылает sql запрос update в котором заменяет поля alias и name в записи где id соответствует id передаваемого объекта.

6 Выгрузка данных в Excel

6.1 Apache POI

Для реализации методов выгрузки данных в отчет в любом формате, поддерживаемом MS Excel была использована библиотека Apache POI.

Apache POI — это популярный API, который позволяет программистам создавать, изменять и отображать файлы MS Office с помощью программ Java. Это библиотека с открытым исходным кодом, разработанная и распространяемая Apache Software Foundation для разработки или изменения файлов Microsoft Office с использованием программы Java. Она содержит классы и методы для декодирования вводимых пользователем данных или файла в документы MS Office. Apache POI можно использовать с любым языком JVM, который может импортировать файлы jar Java, например Jython, Groovy, Scala, Kotlin и JRuby [9].

6.2 Результат выгрузки

Результат выгрузки отчёта о проверке с тестовыми данными представлен на рисунке 7.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ФИО	Файл	Дата	Время	Заимствования %	Оригинальность %	Самоцитирование	Цитирование
2	Иванов Евгений Пётрович	Referat.docx	23.04.2020	12:35:00	20,03	58,82	0	21,15
3	Блинов Олег Степанович	Диплом.docx	23.04.2020	14:25:00	23,1	75,74	0	1,16
4	Рыбакова Инна Валерьяновна	Реферат экономика.docx	23.04.2020	14:50:00	43,35	42,65	0	14
5	Яковлев Иннокентий Геннадьевич	Яковлев.docx	24.04.2020	11:01:00	31,7	41,7	0	26,6
6	Доронин Авраам Валерьевич	Отчёт.docx	25.04.2020	15:20:00	6,6	84,33	0	9,07
7	Белоусова Эвелина Дмитриевна	Белоусова_отчёт.docx	25.04.2020	16:31:00	13,16	71,74	0	15,1
8	Некрасов Филипп Всеволодович	Otchet.docx	26.04.2020	16:53:00	42	44,91	0	13,09

Рисунок 7 – Отчёт о проверке

В данном примере представлены отчёты, отправленные на проверку в указанном промежутке дат, с 23.04.2020 по 26.04.2020. Для этого был реализован объект, содержащий необходимые для вывода поля, а также реализован метод принимающий интервал дат по которому происходит sql запрос к БД. Метод возвращает необходимые данные в виде последовательности объектов, которые выводятся в Excel.

На рисунке ниже представлен отчёт об ошибках в указанном промежутке дат.

	A	B	C	D	E
1	ФИО	Файл	Дата	Время	Код ошибки
2	Некрасов Филипп Всеволодович	Referat.docx	23.04.2020	10:37:00	CE05
3	Яковлев Иннокентий Геннадьевич	Яковлев.docx	23.04.2020	13:02:00	CE04
4	Рыбакова Инна Валерьяновна	Реферат экономика.docx	23.04.2020	16:50:00	CE05
5	Блинов Олег Степанович	Диплом.docx	24.04.2020	16:25:00	CE05

Рисунок 8 – Отчёт об ошибках

Отчёт об ошибках имеет схожую с отчётом о проверке структуру. Для него так же реализована модель содержащая объект и методы необходимые для получения данных.

7 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

7.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований

7.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Разработанный в рамках исследовательской работы проект – компонент фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам в ИПК «Антиплагиат». ИПК «Антиплагиат» предназначен для проверки текстовых документов на наличие заимствований.

Действующий сервиса проверки файлов ТПУ имеет проблемы со стабильностью и скоростью проверки загружаемых файлов, в частности в периоды пиковых нагрузок – сессии, защиты ВКР. Данный ИПК призван оптимизировать использование ресурсов вуза, обеспечить бесперебойное функционирование сервиса и увеличить скорость проверки загружаемых файлов. Для того обеспечить доступ всем студентам, и преподавателям ВУЗа к системе проверки работ на плагиат – «Антиплагиат ВУЗ».

7.1.2 Анализ конкурентных технических решений

С конкурентно-технической стороны был проведен анализ проекта, который позволяет оценить эффективность будущей разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Уникальность и оригинальность разрабатываемого обеспечения заключается в том, что она повышает функционал, скорость работы и стабильность, даже в периоды пиковых нагрузок.

Позиция технического решения и конкурентов оценивается по каждому показателю в пятибалльной шкале, где 5 является сильной позицией, а 1 наиболее слабая. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле 1:

$$K = \sum B_i * B_i, (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

В таблице ниже приведена оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок). Первым конкурентом является действующий сервис антиплагиата для ТПУ, а вторым – «Text.ru».

Таблица 7.1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
Функциональность	0,1	3	3	1	0,3	0,3	0,1
Быстродействие	0,3	2	2	1	0,2	0,2	0,1
Потребность в ресурсах	0,1	5	5	5	0,5	0,5	0,5
Удобство в эксплуатации	0,2	4	3	1	0,4	0,3	0,1
Качество интерфейса	0,2	4	2	1	0,4	0,2	0,1
Экономические критерии оценки эффективности							
Конкурентоспособность продукта	0,05	4	3	2	0,4	0,3	0,2
Цена	0,05	5	5	5	0,5	0,5	0,5
Итого	1				2,8	2,3	1,7

Исходя из анализа технических решений и сравнения их с конкурентами, можно сделать вывод, что разработка данного технического продукта целесообразна, и имеет преимущества над конкурентами.

7.1.3 SWOT-анализ

Основываясь на проведенных ранее анализах рынка и конкурентных технических решений произведем SWOT-анализа для выявления угроз и возможностей, сильных и слабых сторон проекта, который показан в таблице ниже.

Таблица 7.2 – SWOT-анализ

	Сильные стороны проекта: <ul style="list-style-type: none"> • Функциональность • Удобство 	Слабые стороны проекта: <ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие опыта в разработке • Несовершенство технологии
Возможности: <ul style="list-style-type: none"> • Повышение качества сервиса • Повышение спроса на данные сервисы 	Сервис актуален по сей день, каждый год тысячи студентов отправляют свои документы на проверку заимствований.	С развитием проекта его слабые стороны будут уменьшаться.
Угрозы: <ul style="list-style-type: none"> • Падение спроса на сервисы антиплагиата • Появление более лучшего алгоритма поиска плагиата 	Несмотря на функционал и возможности, наличие конкурентов способно негативно сказаться на развитии проекта.	Исследуемый проект проигрывает по опыту и персоналу в пользу конкурентов.

Исходя из результатов проведения SWOT-анализа, можно сказать, что проект выгоден, однако нужно аккуратно обходиться с конкурентами, т.к. существует высокий риск потери клиентов.

7.2 Планирование научно-исследовательских работ

7.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Важным этапом проведения научно-исследовательских работ является необходимость планирования работ, определение перечня работ, распределение времени работ между всеми исполнителями проекта. Исполнителями проекта являются студент и научный руководитель. В Таблица 7.3 представлен перечень этапов и работ, а также распределение исполнителей по данным видам работ в рамках проводимого научно-исследовательского проекта.

Таблица 7.3 – Перечень работ и распределение исполнителей

№ работы	Наименование работы	Исполнители работы
1	Выбор научного руководителя бакалаврской работы	И
2	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	НР, И
3	Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	НР
4	Подбор и изучение литературы по теме бакалаврской работы	НР, И
5	Анализ предметной области	НР, И
6	Проектирование программного обеспечения	НР, И
7	Разработка программного обеспечения	НР, И
8	Согласование выполненной работы с научным руководителем	НР, И
10	Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	И.
11	Подведение итогов, оформление работы	И

Сформированный план работ отражает жизненный цикл исследуемой работы.

7.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Для определения трудоемкости выполнения работ, необходимо на основе экспертной оценки ожидаемой трудоемкости выполнения каждой работы рассчитать длительность работ в рабочих и календарных днях для каждого из вариантов исполнения работ по следующей формуле 2:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{min\ i} + 2t_{max\ i}}{5} \quad (2)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{min\ i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{max\ i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), (чел.-дн).

После оценки ожидаемой трудоемкости работ, производится определение продолжительности каждой работы в рабочих днях по формуле 3:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} \quad (3)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Для того, что в дальнейшем построить график работ с помощью диаграммы Ганта, необходимо было также произвести перевод длительности работ в календарные дни по формуле 4:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (4)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях (округляется до целых);

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности рассчитывается по формуле

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} \quad (5)$$

где $k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности;

$T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Для пятидневной рабочей недели, с учётом того, что календарных дней в 2021 году 365, а сумма выходных и праздничных дней составляет 118 дней, коэффициент календарности равен $k_{\text{кал}} = 1,48$.

Для шестидневной рабочей недели, с учётом того, что календарных дней в 2021 году 365, а сумма выходных и праздничных дней составляет 66 дней, коэффициент календарности равен $k_{\text{кал}} = 1,22$.

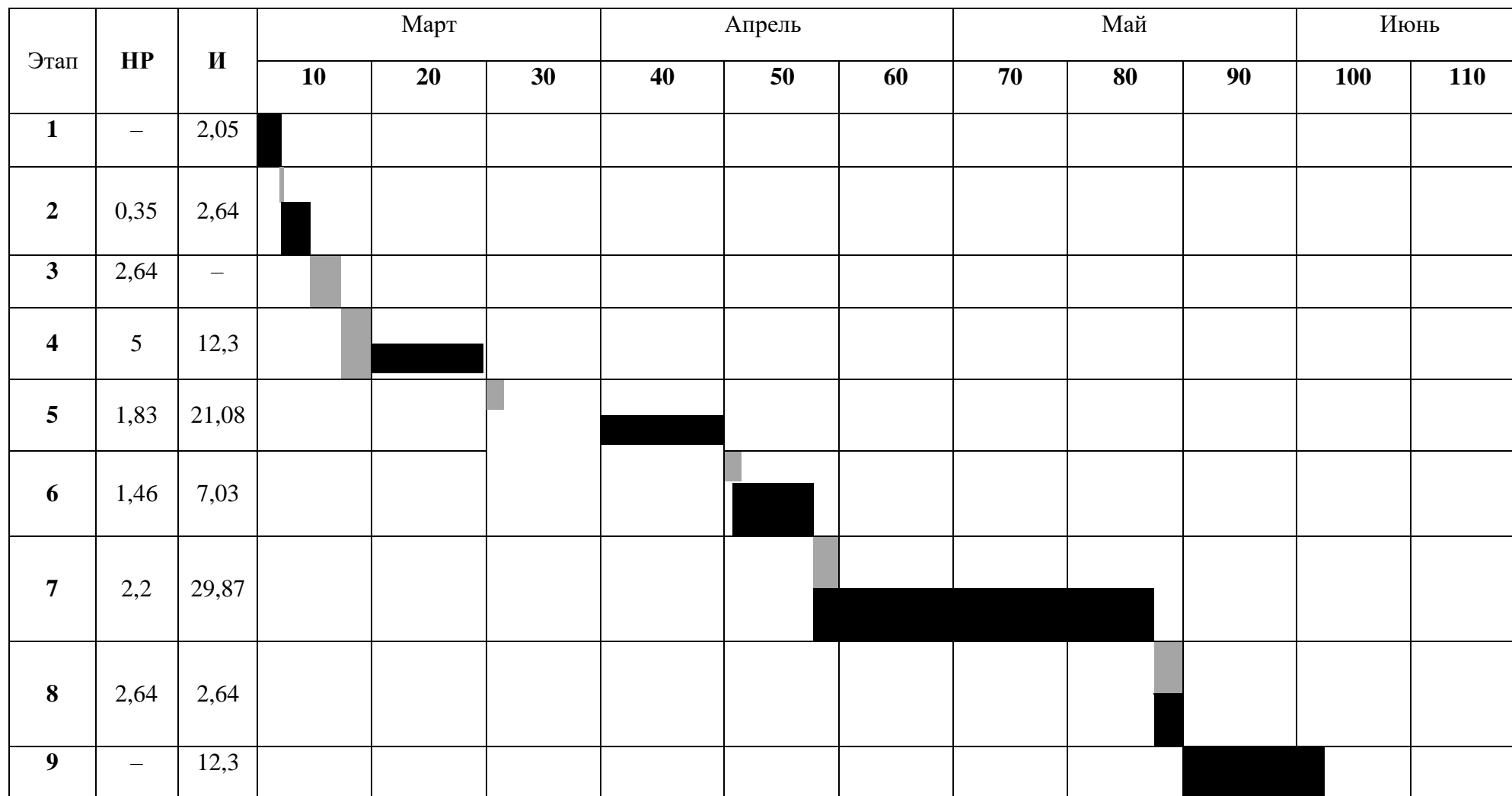
Таблица 7.4 – Трудозатраты на выполнение проекта

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, чел-дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел.- дни			
					Т _{рд}		Т _{кд}	
		t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	НР	И	НР	И
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Выбор научного руководителя бакалаврской работы	И	1	2	1,4	–	1,68	–	2,05
Составление и утверждение темы бакалаврской работы	И, НР	1	3	1,8	0,29	2,16	0,35	2,64
Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	НР	1	3	1,8	2,16	–	2,64	–
Подбор и изучение литературы по теме бакалаврской работы	И, НР	6	12	8,4	4,1	10,08	5	12,3
Анализ предметной области	И, НР	12	18	14,4	1,5	17,28	1,83	21,08
Проектирование программного обеспечения	И, НР	4	6	4,8	1,2	5,76	1,46	7,03
Разработка программного обеспечения	И, НР	18	24	20,4	1,8	24,48	2,2	29,87
Согласование выполненной работы с научным руководителем	И, НР	1	3	1,8	2,16	2,16	2,64	2,64
Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	И	6	12	8,4	–	10,08	–	12,3
Подведение итогов, оформление работы	И	6	10	7,6	–	9,12	–	11,3
Итого:		74	113	89,6	13,21	82,8	16,12	101,21

7.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

Для наглядного отображения графика и распределения работ между участниками проекта использована диаграмма Ганта. Диаграмма Ганта представляет собой ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующиеся датами начала и окончания выполнения того или иного этапа работ.

Таблица 7.5 – Линейный график работ



7.2.4 Бюджет научно-технического исследования

Расчет материальных затрат научно-технического исследования

Во время проведения исследования использовались разные канцелярские принадлежности, производилось распечатывание материалов и документов по исследованию.

Таблица 7.6 – Расчет материальных затрат

Наименование материала	Единицы измерения	Количество	Цена за 1 ед., руб.	Затраты, руб.
Канцелярские принадлежности	Шт.	1	1000	1000
Итого				1000

Общие материальные затраты составили 1000 рублей.

Расчет заработной платы

Данная статья расходов включает заработную плату научного руководителя и инженера (в его роли выступает исполнитель проекта), а также премии, входящие в фонд заработной платы.

Среднедневная тарифная заработная плата (ЗП_{дн-т}) рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{дн-т} = MO/25, (6)$$

учитывающей, что в году 300 рабочих дней и, следовательно, в месяце в среднем 25 рабочих дней (при шестидневной рабочей неделе).

Для учета в составе заработной платы премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки используется следующий ряд коэффициентов:

$$K_{ПР} = 1,3;$$

$$K_{допЗП} = 1,12;$$

$$K_p = 1,3.$$

Таким образом, для перехода от тарифной (базовой) суммы заработка исполнителя, связанной с участием в проекте, к соответствующему полному заработку (зарплатной части сметы) необходимо первую умножить на интегральный коэффициент.

Рассчитаем интегральный коэффициент по формуле:

$$K_{\text{и}} = 1,3 \times 1,12 \times 1,3 = 2,028, (7)$$

Таблица 7.7 – Затраты на заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб. день	Затраты времени, раб. дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
НР	31000	1240	13	2,028	32691,36
И	9500	380	83	2,028	63963,12
Итого:					96654,48

Расчет затрат на социальный налог

Затраты на единый социальный налог (ЕСН), включающий в себя отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование, составляют 30 % от полной заработной платы по проекту.

ЕСН считается по формуле:

$$C_{\text{соц}} = C_{\text{зп}} \times 0,3, (8)$$

Итак, в нашем случае

$$C_{\text{соц}} = 96654,48 \times 0,3 = 28996,344$$

Расчет затрат на электроэнергию

Данный вид расходов включает в себя затраты на электроэнергию, потраченную в ходе выполнения проекта на работу используемого оборудования, рассчитываемые по формуле 9:

$$C_{эл\ об} = P_{об} \times t_{об} \times Ц_{э}, (9)$$

где $P_{об}$ – мощность, потребляемая оборудованием, кВт;

$Ц_{э}$ – тариф на 1 кВт·час;

$t_{об}$ – время работы оборудования, час.

Для Томска $Ц_{э} = 3,66$ руб./кВт·час (с НДС).

Время работы оборудования вычисляется на основе итоговых данных таблицы 7.4 для инженера ($T_{рд}$) из расчета, что продолжительность рабочего дня равна 8 часов.

$$t_{об} = T_{рд} \times K_t, (10)$$

где $K_t \leq 1$ – коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к $T_{рд}$.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле 11:

$$P_{об} = P_{ном} \times K_c, (11)$$

где $P_{ном.}$ – номинальная мощность оборудования, кВт;

$K_c \leq 1$ – коэффициент загрузки, зависящий от средней степени использования номинальной мощности. Для технологического оборудования малой мощности $K_c = 1$.

Расчет затраты на электроэнергию для технологических целей приведен в таблице 6.8.

Таблица 7.8 – Затраты на электроэнергию технологическую

Наименование оборудования	Время работы оборудования $t_{\text{ОБ}}$, час	Потребляемая мощность $P_{\text{ОБ}}$, кВт	Затраты $\text{Э}_{\text{ОБ}}$, руб.
Персональный компьютер	662	0,3	558,7
Итого:			558,7

Расчет амортизационных расходов

В статье «Амортизационные отчисления» от используемого оборудования рассчитывается амортизация за время выполнения работы для оборудования, которое имеется в наличии.

Амортизационные отчисления рассчитываются на время использования ПК по формуле:

$$\frac{C_{\text{АМ}} = N_{\text{А}} \times C_{\text{ОБ}} \times t_{\text{рф}} \times n}{F_{\text{Д}}}, \quad (12)$$

где $N_{\text{А}}$ – годовая норма амортизации единицы оборудования, $N_{\text{А}} = 33\%$;

$C_{\text{ОБ}}$ – балансовая стоимость единицы оборудования с учетом ТЗР, $C_{\text{ОБ}} = 25 \text{ т.р.}$;

$F_{\text{Д}}$ – действительный годовой фонд времени работы соответствующего оборудования, $F_{\text{Д}} = 1830 \text{ часов}$;

$t_{\text{рф}}$ – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта, $t_{\text{рф}} = 662 \text{ часа}$;

n – число задействованных однотипных единиц оборудования, $n=1$;

Затраты на амортизационные отчисления составили:

$$C_{AM} = \frac{0,333 \times 25000 \times 662 \times 1}{1830} = 3011$$

Расчет прочих расходов

В статье «Прочие расходы» отражены расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих статьях, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов.

Прочие расходы считаются по формуле:

$$C_{\text{проч}} = (C_{\text{мат}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{соц}} + C_{\text{эл.об}} + C_{\text{ам}}) \times 0,1, (13)$$

Затраты на прочие расходы составили:

$$C_{\text{проч}} = (1000 + 96654,48 + 28996,34 + 558,7 + 3011) \times 0,1 = 13022,052$$

Расчет общей себестоимости разработки

Проведя расчет сметы затрат на разработку, можно определить общую стоимость разработки проекта.

Таблица 7.9 – Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы и покупные изделия	$C_{\text{мат}}$	1000
Основная заработная плата	$C_{\text{зп}}$	96654,48
Отчисления в социальные фонды	$C_{\text{соц}}$	28996,34
Расходы на электроэнергию	$C_{\text{эл.}}$	558,7
Амортизационные отчисления	$C_{\text{ам}}$	3011
Прочие расходы	$C_{\text{проч}}$	13022,052
Итого:		143242,57

Таким образом, расходы на разработку составили $C = 143242,57$ руб.

Расчет прибыли

Для данного проекта невозможно рассчитать прибыль, так как проект является некоммерческим.

Расчет НДС

НДС составляет 20% от суммы затрат на разработку и прибыли.

Рассчитаем НДС:

$$143242,57 \times 20\% = 39066,15$$

Цена разработки НИР

Цена разработки НИР равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС.

$$143242,57 + 39066,15 = 182\,308,72$$

7.2.5 Оценка экономической эффективности проекта

Эффективность проекта можно определяется на основе интегрального показателя эффективности научного исследования. Интегральный показатель финансовой эффективности получают в ходе оценки бюджета затрат нескольких вариантов выполнения исследования по следующей формуле:

$$I_{\text{фип р}}^{\text{исп } i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \text{ где}$$

$I_{\text{фип р}}^{\text{исп } i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно - исследовательского проекта.

Интегральный показатель ресурсоэффективности может быть вычислен по следующей формуле:

$$I_{pi} = \sum a_i * b_i, \text{ где}$$

I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – оценка i -го варианта исполнения разработки, выраженная в баллах, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Таблица 7.10. Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования/ критерий	Весовой коэффициент параметра	Исп. 1
Способствует росту труда производительности пользователя	0,15	3
Удобство в эксплуатации требованиям (соответствует потребителям)	0,25	4
Помехоустойчивость	0,10	4
Энергосбережение	0,15	5
Надежность	0,25	4
Материалоемкость	0,10	3

$$I_{p-\text{исп1}} = 3 * 0,15 + 4 * 0,25 + 4 * 0,1 + 5 * 0,15 + 4 * 0,25 + 3 * 0,1 = 3,9$$

Так как проект определяет руководство, то исполнение возможно только одно.

Выводы по разделу

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» был оценен коммерческий потенциал разработки,

потенциальные потребители результатов исследования, проведен анализ конкурентных решений.

Основываясь на результатах проведенного в данном разделе анализа, проект является конкурентоспособным и перспективным. Цена разработки НИР составила 182 тыс. руб.

8 Социальная ответственность

Социальная ответственность играет важнейшую роль в обеспечении безопасности жизнедеятельности. В систему охраны труда включены правовые, социально-экономические, санитарно-гигиенические и другие мероприятия.

Разработанный в рамках исследовательской работы проект – компонента фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам в ИПК «Антиплагиат». ИПК «Антиплагиат» предназначен для проверки текстовых документов на наличие заимствований. ИПК «Антиплагиат» взаимодействует непосредственно с системой «Антиплагиат ВУЗ».

Данный раздел посвящён анализу вредных и опасных факторов производственной среды для операторов ПЭВМ, а также разработке мероприятий, снижающих негативное воздействие данных факторов. Рассматривается влияние проекта на окружающую среду, а также меры безопасности во время возможных чрезвычайных ситуаций.

8.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

8.1.1 Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства.

Правовой нормой, регулирующей отношения между работником и работодателем является Трудовой кодекс РФ [10].

Продолжительность рабочего дня не должна быть меньше указанного времени в договоре, но не больше 40 часов в неделю.

В течение рабочего дня работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается. Всем работникам предоставляются выходные дни, работа в выходные дни осуществляется только с письменного согласия работника.

Организация-работодатель выплачивает заработную плату работникам. Возможно удержание заработной платы только в случаях, установленных ТК РФ ст. 137.

8.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

Эргономичные требования к конструкции рабочего места для комфортной среды описаны в ГОСТ Р 50923-96. «Дисплей. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения» [11]. Согласно данному нормативному документу, основными элементами рабочего места оператора являются: рабочий стол, рабочий стул (кресло), дисплей, клавиатура; вспомогательными - пюпитр, подставка для ног.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Оптимальными размерами поверхности рабочего стола для ПЭВМ являются: ширина – от 800 до 1400 мм, глубина – 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Конструкция монитора ЭВМ должна обеспечивать возможность фронтального наблюдения экрана путем поворота корпуса в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси в пределах плюс минус 30 градусов и в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси в пределах плюс-минус 30 градусов с фиксацией в заданном положении.

8.2 Производственная безопасность

Для обеспечения производственной безопасности необходимо проанализировать воздействия на человека вредных и опасных

производственных факторов, которые могут возникать при разработке или эксплуатации проекта.

Производственный фактор считается вредным, если воздействие этого фактора на работника может привести к его заболеванию. Производственный фактор считается опасным, если его воздействие на работника может привести к его травме.

Все производственные факторы классифицируются по группам элементов: физические, химические, биологические и психофизические. Для данной работы целесообразно рассмотреть физические и психофизические вредные и опасные факторы производства, характерные для рабочей зоны программиста. Выявленные факторы представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Вредные и опасные производственные факторы при выполнении работ за ПЭВМ

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ		Нормативные документы
	Разработка	Эксплуатация	
1. Отклонение показателей микроклимата	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [12] ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности» [13]
2. Превышение уровня шума	+	+	СН 2.2.4/2.1.8.562-96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки» [14]
3. Недостаточное освещение рабочей зоны	+	+	СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение». [15]
4. Опасность поражения электрическим током	+	+	ГОСТ 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [16]

8.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Отклонение показателей микроклимата

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8- часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Согласно СанПиН 2.2.4.548–96 показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения [12].

Согласно вышеуказанному документу, работа разработчика-программиста относится к категории работ 1б, так как основная часть работы происходит с использованием ПЭВМ.

Показатели микроклимата разделяются на допустимые значения и оптимальные значения микроклимата. При допустимых значениях работник может ощущать небольшой дискомфорт и понижение работоспособности, при этом ухудшение состояния здоровья возникать не будет. При оптимальных значениях наблюдается высокий уровень работоспособности и обеспечивается нормальное состояние организма работника.

Микроклимат с пониженной температурой приводит к обострению язвенной болезни, радикулита, обуславливает возникновение заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой системы. Охлаждение человека (как общее, так и локальное) приводит к изменению его двигательной реакции, нарушает координацию и способность выполнять точные операции, вызывает тормозные процессы в коре головного мозга, что может быть причиной возникновения различных форм травматизма. При локальном охлаждении кистей снижается точность выполнения рабочих операций.

Микроклимат с повышенной температурой вызывает нарушение состояния здоровья, снижение работоспособности и производительности труда, может привести к заболеванию общего характера, которое проявляется чаще всего в виде теплового коллапса. Он возникает вследствие расширения сосудов и уменьшения давления в них крови. Обморочному состоянию предшествует головная боль, чувство слабости, головокружение, тошнота.

Допустимые и оптимальные значения показателей микроклимата холодного и тёплого периода года для категории работ 1б представлены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Оптимальные и допустимые значения показателей микроклимата

Тип величины	Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Оптимальный	Холодный	21-23	20-24	40-60	0,1
	Тёплый	22-24	21-25		
Допустимый	Холодный	19-24	18-25	15-75	0,1-0,2
	Тёплый	20-28	19-29		0,1-0,3

Для поддержания требуемых норм согласно таблице №8.2 на рабочих местах устанавливают вентиляцию. В летнее время года рекомендуется использовать системы кондиционирования. В холодное время года предусматривается система отопления.

Превышение уровня шума

Согласно ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности», шум на рабочем месте оказывает раздражающее влияние на работника, повышает его утомляемость, а при выполнении задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания. Длительное воздействие шума влечет тугоухость работника вплоть до его полной глухоты [13].

Источником шума на рабочем месте являются кулеры, находящиеся в персональном компьютере.

Нормы уровня шума регулируются правилами СН 2.2.4/2.1.8.562-96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки» [14]. Данные нормы и представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Допустимые уровни шума на рабочих места программистов

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука (в дБА)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Персональный компьютер на рабочем месте издает шум не более 35 дБ, что соответствует нормативам. Однако, если уровень шума будет превышать допустимые значения, следует использовать средства коллективной и индивидуальной защиты.

Методы и средства коллективной защиты подразделяются на строительно-акустические, архитектурно-планировочные и организационно - технические и включают в себя:

- снижение шума в источнике;
- звукоизоляция и звукопоглощение;

Средства индивидуальной защиты применяются в том случае, если не удастся обеспечить допустимый уровень шума на рабочем месте другими методами. Принцип действия данных средств защиты – защитить наиболее чувствительный канал воздействия шума на организм человека – ухо. Средства индивидуальной защиты включают в себя противoshумные вкладыши (беруши), наушники.

Недостаточное освещение рабочей зоны

Большую роль в создании благоприятных условий для работоспособности на предприятии играет освещение. Отсутствие хорошего освещения может привести к профессиональным заболеваниям, а также ухудшению концентрации работников. Работа разработчика-программиста в основном проводится за дисплеем персонального компьютера. В результате недостаточной освещённости рабочего места у работника может ухудшиться зрение, а также возникнуть переутомление. То же самое происходит и при избыточном освещении помещения.

Поэтому необходимо создать систему освещения рабочего места для комфортной работы, отвечающую нормам, указанным в соответствии со СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [15]. Показатель, отвечающий за качество освещения, называется освещённостью и обозначается буквой Е. Согласно вышеуказанному документу, освещённость рабочего места должна быть равна 200 лк, так как работа программиста за компьютером относится к 3 категории зрительной работы.

Опасность поражения электрическим током

Поражение электрическим током является опасным производственным фактором. Мероприятия, технические способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность в процессе трудовой деятельности приведены в ГОСТ 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [16].

Рабочее место по степени опасности поражения электрическим током, согласно данному документу, можно отнести к классу помещений без повышенной опасности, так как отсутствуют опасные факторы, такие как сырость, токопроводящая пыль, токопроводящие полы и высокая температура.

Опасность поражения электрическим током может возникнуть при несоблюдении мер безопасности, а также при поломке или неисправности электрического оборудования.

Чтобы избежать поражения электрическим током, необходимо выполнять следующие требования:

Постоянно следить за исправностью электропроводки, выключателей, розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, и заземления. При обнаружении неисправности немедленно обесточить электрооборудование, оповестить администрацию. Продолжение работы возможно только после устранения неисправности.

Для исключения поражения электрическим током запрещается:

- часто включать и выключать компьютер без необходимости;
- прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера;
- работать на ЭВМ мокрыми руками;
- работать на ЭВМ, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе;
- класть на ЭВМ посторонние предметы;
- очищать от загрязнений оборудование под напряжением.

Ремонт электроаппаратуры производится только специалистами с соблюдением необходимых технических требований. Во всех случаях поражения человека электрическим током немедленно вызывают врача. До прибытия врача нужно, не теряя времени, приступить к оказанию первой помощи пострадавшему.

8.3 Экологическая безопасность

8.3.1 Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду

Разработка программного обеспечения и работа с ПЭВМ не являются экологически опасными работами, потому объект, на котором производилась разработка продукта, а также объекты, на которых будет производиться его использование операторами ПЭВМ относятся к предприятиям пятого класса, размер селитебной зоны для которых равен 50 м [17].

Средства, необходимые для разработки и эксплуатации программного комплекса могут наносить вред окружающей среде.

8.3.2 Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.

Современные ПЭВМ производят практически без использования вредных веществ, опасных для человека и окружающей среды. Исключением

являются аккумуляторные батареи компьютеров и мобильных устройств. В аккумуляторах содержатся тяжелые металлы, кислоты и щелочи, которые могут наносить ущерб окружающей среде, попадая в гидросферу и литосферу, если они были неправильно утилизированы. Для утилизации аккумуляторов необходимо обращаться в специальные организации, специализировано занимающиеся приемом, утилизацией и переработкой аккумуляторных батарей [17].

Люминесцентные лампы, применяющиеся для искусственного освещения рабочих мест, также требуют особой утилизации, т.к. в них присутствует от 10 до 70 мг ртути, которая относится к чрезвычайно-опасным химическим веществам и может стать причиной отравления живых существ, а также загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы. Сроки службы таких ламп составляют около 5-ти лет, после чего их необходимо сдавать на переработку в специальных пунктах приема. Юридические лица обязаны сдавать лампы на переработку и вести паспорт для данного вида отходов [17].

8.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

8.4.1 Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований.

Объект исследования исключает возможность инициировании ЧС, так как представляет собой программу, которая не может инициировать возникновение ЧС даже при, наличии ошибок или недоработок.

8.4.2 Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований.

В рабочей среде оператора ПЭВМ возможно возникновение следующих чрезвычайных ситуаций техногенного характера: Пожары и взрывы в зданиях и на коммуникациях.

Возможные стихийные бедствия: ураганы, ливни, заморозки, наводнения, паводки, подтопления, природные пожары.

К чрезвычайным ситуациям биолого-социального характера можно отнести эпидемии, эпизоотии, эпифитотии [18].

Наиболее вероятной для объекта, где размещаются рабочие помещения, оборудованные ПЭВМ, чрезвычайной ситуацией является пожар.

Основные причины возникновения пожара:

- нарушение требований пожарной безопасности при эксплуатации электроприборов;
- включение электроприбора в неисправную розетку;
- нарушение правил проведения электрогазосварочных работ;
- случайный или умышленный поджог;
- курение в помещении.

8.4.3 Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.

Чтобы предотвратить риск возникновения пожара, требуется соблюдать правила пожарной безопасности и правила содержания предприятия, где располагаются рабочие места сотрудников. Помещения должны содержаться в чистоте. Лестничные клетки, коридоры, двери эвакуационных выходов и подходы к средствам тушения должны быть свободны и не загромождены. Мебель не должна препятствовать быстрой эвакуации людей. Электрические кабели должны исключать поражение людей электрическим током. Необходимо проводить обучение сотрудников предприятия по программе «Пожарная безопасность».

Порядок действий при возникновении ЧС:

В случае возникновения пожара необходимо вызвать пожарную службу, затем предпринять меры по эвакуации персонала из помещения в соответствии плана эвакуации здания. При отсутствии прямых угроз здоровью

и жизни, приступить к тушению очага возгорания при помощи огнетушителей. При потере контроля и (или) стремительного разрастания пожара, необходимо эвакуироваться и ждать прибытия пожарных.

Выводы по разделу

В данном разделе рассмотрены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности. Дан анализ возможных вредных и опасных факторов, при разработке и эксплуатации предмета исследования. Также рассмотрены меры по снижению воздействия перечисленных факторов. В рамках подраздела экологической безопасности рассмотрены меры по охране окружающей среды. Кроме этого, проанализирована возможная ЧС и рассмотрены меры для её предотвращения, а также действия при её возникновении.

Рабочее место и помещение в целом во время проведения исследовательской работы соответствовало региональным стандартам, а также санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан компонент фильтрации, поиска и формирования отчётов по загрузкам в ИПК «Антиплагиат.ТПУ». Данный компонент является частью информационно-программного комплекса «Антиплагиат.ТПУ», который позволит оптимизировать использование ресурсов вуза, обеспечить бесперебойное функционирование сервиса и увеличить скорость проверки загружаемых файлов. Таким образом, решаются проблемы действующего сервиса проверки файлов ТПУ со стабильностью и скоростью проверки загружаемых файлов.

На первом этапе выполнения выпускной квалификационной были изучены основные и дополнительные функциональные требования, а также изучена архитектура распределённой платформы.

Следующим этапом была разработана модель базы данных для разрабатываемой компоненты и реализовано описание моделей в коде.

И наконец реализованы методы для выгрузки данных результатов проверки в Excel по заданным параметрам.

Также в ходе работы произведён финансовый анализ проекта. А также были рассмотрены возможные негативные факторы, влияющие на процесс исследования, и источники их возникновения. Проанализированы производственная и экологическая безопасность во время разработки ПО, а также меры по предотвращению наиболее значимых чрезвычайных ситуаций.

Таким образом, в рамках выпускной квалификационной работы были выполнены все поставленные задачи, что позволило достигнуть цель работы.

ИПК «Антиплагиат.ТПУ» находится на стадии внедрения. Ведётся внутреннее тестирование.

Список использованных источников

1. Абраров, Р. Д. Как работает антиплагиат? Принцип работы антиплагиата / Р. Д. Абраров, М. М. Худайберганаева. // Молодой ученый. — 2016. — № 29.3 (133.3). — С. 1-2. — URL: <https://moluch.ru/archive/133/37339/> (дата обращения: 25.02.2021). — Текст: электронный.
2. Календарев А. Горизонтальное масштабирование. Проблемы и пути решения / А. Календарев // Системный администратор. – 2014. – № 10. – С. 54–62.
3. Сайт документации системы «Антиплагиат»: сайт. – URL: <https://docs.antiplagiat.ru/api/> (дата обращения 21.03.21). – Текст: электронный.
4. Гончар А.Д. Сравнительный анализ баз данных и баз знаний (онтологий) применимо к моделированию сложных процессов – Текст: электронный // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 5. Ч. 1. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2014/05/34325> (дата обращения: 16.04.2021).
5. PostgreSQL: официальный сайт. – URL: <https://www.postgresql.org/> (дата обращения 21.04.21). – Текст: электронный.
6. IntelliJ IDEA: официальный сайт. – URL: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/> (дата обращения 22.04.21). – Текст: электронный.
7. Уроки и статьи по программированию и IT: сайт. – URL: <https://coderlessons.com/> (дата обращения 26.04.21). – Текст: электронный.
8. Волушкова В.Л. Архитектурные решения java для доступа к данным / В.Л. Волушкова. – Тверь: Тверской государственный университет, 2019. – 137 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41287115> (дата обращения 26.04.21). – Текст: электронный.

9. Apache POI: официальный сайт. – URL: <https://poi.apache.org/> (дата обращения 02.05.21). – Текст: электронный.

10. Трудовой кодекс Российской Федерации: текст с изменениями и дополнениями на 5 апреля 2021 г.: [принят Государственной Думой 21 декабря 2001 года: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]. – Москва: Омега-Л. – 239 с. – Текст: непосредственный.

11. ГОСТ Р 50923-96. Дисплей. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде: утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 10 июля 1996 г. N 451: введен впервые: дата введения 1997-07 – Текст: непосредственный.

12. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: утвержден и введен в действие Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 1 октября 1996 г. N 21: взамен «Санитарных норм микроклимата производственных помещений» от 31.03.86 – Текст: непосредственный.

13. ГОСТ 12.1.003-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2014 г. N 2146-ст: дата введения 2015-11-01. – Текст: непосредственный.

14. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки: утверждены и введены в действие Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 31 октября 1996 г. N 36. – Текст: непосредственный.

15. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение: утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-

коммунального хозяйства Российской Федерации от 7 ноября 2016 г. N 777/ введен с 8 мая 2017 г. – Текст: непосредственный.

16. ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 ноября 2018 г. N 941-ст: введен впервые – Текст: непосредственный.

17. ГОСТ Р ИСО 1410-2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного Цикла. Принципы и структура: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 марта 2010 г. N 39-ст – Текст: непосредственный.

18. ГОСТ Р 22.0.01-2016. Безопасность в ЧС. Основные положения: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 марта 2010 г. N 39-ст – Текст: непосредственный.